

PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAGING BEKICOT (*Achantina fulica*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL, HDL, DAN LDL SERUM DARAH TIKUS JANTAN GALUR WISTAR

By WAHYU WIDYANINGSIH

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAGING BEKICOT (*Achantina fulica*)
TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL, HDL, DAN LDL SERUM DARAH
TIKUS JANTAN GALUR WISTAR**

Wahyu Widyaningsih, Aditya Prabowo, Sumiasih
Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
Email : widyaningsihwahyu@yahoo.com

ABSTRACT

Cholesterol was a steroidal compounds contained in the human body. Cholesterol imbalance in the body caused hypercholesterol disease. Acharan sulfate is a compound found in snail body and potentially lowering cholesterol level. Acharan sulfate was extracted from snail body with maceration method using ethanol solvents. Research was done by using animals model, male rats (*Rattus norvegicus*) Wistar strain which was two months old and weighing 180 to 200 grams. The animals model were divided into six groups. One groups used as normal control. Five groups were treated with high cholesterol diet with suspense of cow fat and yellow egg for ten days. After that, three groups were treated with the ethanolic extract of snail body with doses of 40 mg/kgbw, 80 mg/kgbw, and 160 mg/kgbw. The two other groups were treated with Simvastatin and BR II feed (disease control). Total cholesterol, HDL and LDL concentrations were determined using enzymatic photometric test CHOD-PAP method. Results showed that snail body the ethenolic extract of decreased total cholesterol concentration by 6,33 mg/dl at doses 160 mg/kgbw and 4,90 mg/dl at doses 80 mg/kgbw. HDL concentration increased by 0,85 and 8,06 mg/dl respectively at doses 80 mg/kgbw and 160 mg/kgbw. LDL concentration decreased by 1.96 mg/dl, 2.22 mg/dl and 3.52 mg/dl respectively at doses 40, 80, and 160 mg/kgbw.

Key Word : Acharan sulfate, Snail, Total Cholesterol, HDL, LDL

PENDAHULUAN

Kolesterol merupakan senyawa steroid yang terdapat dalam hewan dan manusia (Murray *et al.*, 2003). Senyawa ini merupakan salah satu komponen dari lipoprotein darah. Kolesterol berfungsi dalam menyelimuti serabut-serabut sel saraf yang bertujuan untuk membantu menghantarkan konduksi dan transmisi elektrik. Fungsi lainnya adalah sebagai substrat untuk pembentukan asam empedu, vitamin D, dan hormon steroid. Kolesterol yang terdapat dalam hewan dan manusia berasal dari sintesis kolesterol dalam tubuh dan asupan makanan. Lemak hewani dan kuning telur merupakan beberapa makanan yang mempunyai kadar kolesterol yang cukup tinggi (Hu *et al.*,

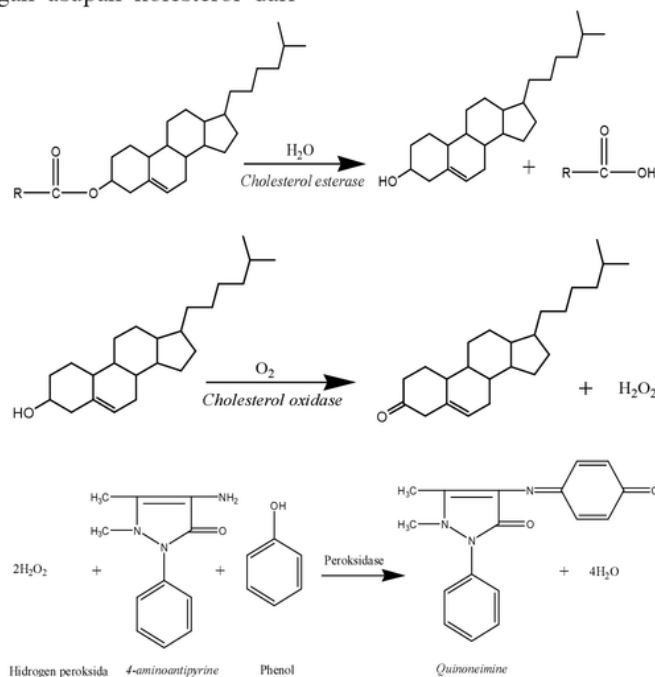
2001). Kadar kolesterol total dalam darah manusia normal adalah 200 mg/dl (Philip *et al.*, 2007). Kadar kolesterol tersebut dapat ditetapkan dengan metode *enzymatic photometric test* CHOD-PAP (Hans *et al.*, 1980). Metode tersebut mempunyai prinsip reaksi pembentukan *Quinoneimine* dari kolesterol, dimana senyawa ini mempunyai panjang gelombang (λ_{max}) serapan pada 540 nm. Prinsip reaksi seperti terlihat pada Gambar 1.

Metabolisme kolesterol dilakukan oleh organ hati. Kolesterol yang berasal dari asupan makanan akan dibawa kilomikron ke dalam hati untuk dimetabolisme. Kolesterol sebagian mengalami sirkulasi enterohepatik membentuk asam empedu dan sebagian lainnya menjadi satu dengan

Very Low Density Lipoprotein (VLDL). VLDL kemudian dimetabolisme oleh lipoprotein lipase menjadi *Low Density Lipoprotein* (LDL) melalui zat antara IDL secara endositosis. Vesikel-vesikel yang mengandung IDL bergabung dengan lisosom dan enzim lisosom guna menghidrolisis IDL menjadi kolesterol. Kolesterol diubah menjadi ester kolesterol ke dalam aparat golgi dan berdifusi ke dalam membran sel. Hal ini mampu meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Selanjutnya, kolesterol yang berlebih di sel atau jaringan dibawa kembali ke hati oleh *High Density Lipoprotein* (HDL). Hal ini mampu menurunkan kadar kolesterol dalam darah dan mencegah hiperkolesterol (Philip *et al.*, 2007).

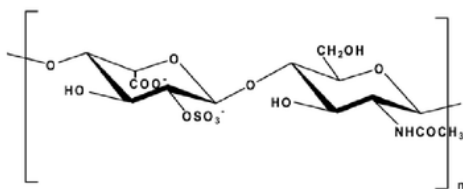
Hiperkolesterol merupakan penyakit akibat ketidakseimbangan asupan kolesterol dari

makanan dan sintesis di dalam tubuh. Penyakit ini ditandai dengan kenaikan kadar kolesterol melebihi normal di dalam tubuh. Prevalensi hiperkolesterol di Indonesia yang dilaporkan *World Health Organization* (2003) menyebutkan bahwa tingkat kejadian hiperkolesterol di Indonesia sebesar 3,8% pada usia 25-35 tahun, 4,4% pada usia 36-45 tahun, 8% pada usia 46-55 tahun, dan 25% pada usia 56-65 tahun. Hiperkolesterol telah dilaporkan pula menjadi penyebab penyakit jantung koroner (PJK) dengan tingkat kejadian sebesar 4,4 juta atau 18 % di seluruh dunia (Lampe *et al.*, 2005). Prevalensi penyakit hiperkolesterol yang tinggi serta keterkaitannya dengan PJK menyebabkan perlu adanya pengembangan obat-obat penurun kolesterol darah atau antihiperkolesterol.



Gambar 1. Prinsip reaksi metode *enzymatic photometric test* CHOD-PAP (Hans *et al.*, 1980).

Acharan sulfate merupakan senyawa yang berpotensi dalam menurunkan kolesterol darah (Jin *et al.*, 2002). *Acharan sulfate* adalah senyawa golongan *glycosaminoglycan* (Yeong *et al.*, 1996). Senyawa ini merupakan polisakarida yang mempunyai bobot molekul sebesar 29000 dan tersusun dari 240 unit disakarida. Struktur kimia dari senyawa *acharan sulfate* seperti terlihat pada Gambar 2. *Acharan sulfate* dapat diisolasi dari daging bekicot (*A. fulica*) (Lianli *et al.*, 2006). Senyawa *acharan sulfate* berpotensi sebagai antihiperkolesterol (Jin *et al.*, 2002) dan antikanker (Eun *et al.*, 2005).



Gambar 2. Struktur kimia *acharan sulfate* (Yeong *et al.*, 1998).

Bekicot merupakan hama pertanian dalam masyarakat. Hewan ini termasuk dalam golongan *mollusca* dengan habitat tanah lembab dan mengandung sisa-sisa tanaman yang telah membusuk (Youmie *et al.*, 2008). Habitat hidup tersebut menyebabkan bekicot kurang mendapat perhatian dari masyarakat, sehingga pengoptimalan fungsi masih belum maksimal. Masyarakat sebagian kecil telah memanfaatkan bekicot sebagai pakan ternak dan ikan, akan tetapi perkembangbiakan yang cepat tidak sebanding dengan upaya pemanfaatannya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antihiperkolesterol ekstrak etanol daging bekicot (*A. fulica*) beserta mekanisme aksi terhadap HDL dan LDL, serta mengetahui dosis efektif ekstrak sebagai antihiperkolesterol.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian diantaranya timbangan analitik, jarum suntik oral, mikrohematokrit, sentrifuge, ependorf, mikropipet (socorex), pipet tetes, alat-alat gelas, spektrofotometer (Microlab 300), *blender* (National), corong *Buchner*, rotary evaporator, *waterbath*, dan inkubator. Bahan yang digunakan dalam penelitian diantaranya bekicot yang diperoleh dari kecamatan Prambanan, kabupaten Klaten, propinsi Jawa Tengah pada bulan September tahun 2007, etanol 70%, lemak sapi, kuning telur, pakan tikus (BR II), reagen (kit) kolesterol CHOD-PAP (Diasys), kolesterol standar 200 mg/dl, presipitan HDL, presipitan LDL, hewan uji berupa tikus jantan (*Ratus norvegicus*) galur Wistar dengan umur 2 bulan dan berat 180-200 gram yang diperoleh dari UPHP UGM pada bulan Oktober 2007.

Prosedur Penelitian

Penelitian diawali dengan pembuatan ekstrak etanol daging bekicot (*A. fulica*). Ekstrak diperoleh dengan menggunakan metode maserasi pada sepuluh kilogram daging bekicot kering dengan pelarut etanol 70%. Maserasi dilakukan selama dua belas hari dengan pengadukkan selama empat jam setiap hari dan remaserasi setiap empat hari sekali (Lianli *et al.*, 2006). Maserasi diuapkan pelarutnya dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental tersebut disebut sebagai ekstrak etanol daging bekicot. Ekstrak ditimbang dan dilarutkan menggunakan pelarut aquadest guna membuat larutan uji dosis 40, 80, dan 160 mg/kgbb.

Tahapan berikutnya adalah mengelompokkan hewan uji (tikus) sebanyak 36 ekor ke dalam enam kelompok, dimana masing-masing terdiri

dari 6 ekor tikus. Kelompok pertama hingga kelima difungsikan sebagai kelompok uji dan kelompok keenam difungsikan sebagai kelompok kontrol normal. Tikus pada masing-masing kelompok diberi pakan BR II dan air minum *ad libitum*. Hewan uji ditetapkan kadar kolesterol total, HDL, dan LDL sebelum perlakuan menggunakan metode *enzimatis fotometrik test* CHOD-PAP.

Kelima kelompok uji selanjutnya diberi perlakuan diet kolesterol tinggi dengan memberikan emulsi lemak sapi dan kuning telur sebanyak 5 ml pada masing-masing hewan uji. Emulsi tersebut dibuat dengan mencairkan lemak sapi sebanyak lima gram melalui pemanasan. Lemak sapi cair dituangkan ke dalam mortir hangat dan ditambahkan kuning telur sebanyak sepuluh gram. Campuran dari kedua bahan dilakukan pengadukkan dan ditambahkan aquadest hangat hingga 100 ml dalam labu takar. Hewan uji ditetapkan kadar kolesterol total, HDL, dan LDL setelah perlakuan diet kolesterol tinggi selama sepuluh hari dengan menggunakan metode *enzimatis fotometrik test* CHOD-PAP.

Tahapan terakhir, kelima kelompok uji pasca diet kolesterol tinggi diberi perlakuan berupa kelompok pertama, kedua, dan ketiga secara berturut-turut larutan ekstrak dengan dosis 40, 80, dan 160 mg/kgbb. Kelompok keempat diberi perlakuan berupa larutan obat pembanding (Simvastatin) dan kelima digunakan sebagai kontrol sakit dengan hanya diberi pakan BR II dan minum *ad libitum*. Semua kelompok tersebut diberi perlakuan selama empat belas hari dan ditetapkan kadar kolesterol total, HDL, dan LDL dengan menggunakan metode *enzimatis fotometrik test* CHOD-PAP.

HASIL DAN DISKUSI

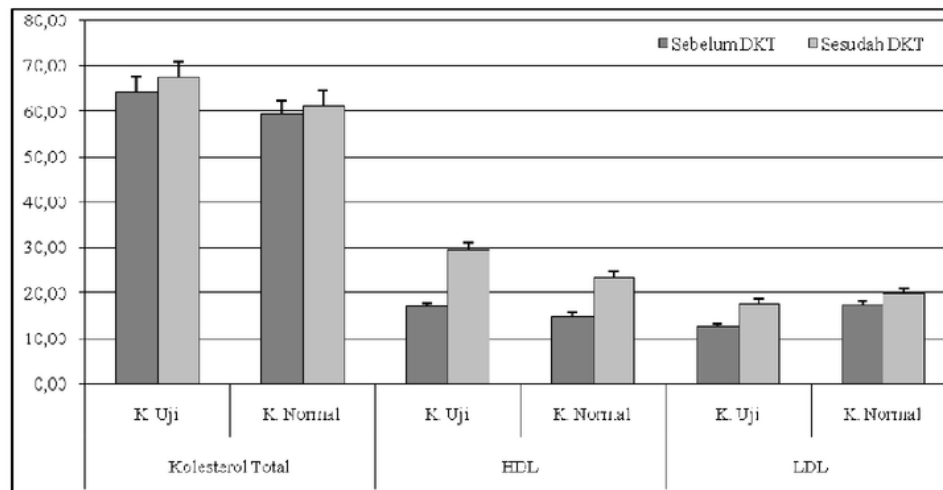
Hasil penelitian menunjukkan bahwa diet kolesterol tinggi dengan pemberian emulsi lemak sapi dan kuning telur mampu memberikan perubahan signifikan terhadap kadar kolesterol total, HDL, dan LDL serum darah hewan uji. Hasil tersebut seperti terlihat pada Tabel 1.

Kadar kolesterol total pasca diet kolesterol tinggi pada kelompok uji mengalami peningkatan yang berbeda signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh signifikansi *Paired Samples T test* secara statistik sebesar 0,047 ($P = 95\%$, $\alpha = 0,05$). Kadar kolesterol total yang mengalami peningkatan tersebut terlihat pada Gambar 3. Kadar kolesterol total pasca diet kolesterol tinggi mengalami peningkatan yang disebabkan karena komponen emulsi berupa lemak sapi mengandung kolesterol sebesar 0,6 gram setiap gram berat lemak dan kuning telur sebanyak 100 gram mengandung kolesterol sebesar 31,9 gram (Hu *et al.*, 2001).

Kolesterol yang terkandung pada kedua bahan menjadi penyebab meningkatnya kolesterol total pasca diet kolesterol tinggi. Kadar kolesterol total kelompok uji pasca diet kolesterol tinggi mengalami peningkatan yang tidak berbeda signifikan dengan peningkatan kadar kolesterol total pada kelompok normal. Hal tersebut ditunjukkan oleh signifikansi keduanya dari *Independent Samples T test* sebesar 0,968 ($P = 95\%$, $\alpha = 0,05$). Kenaikan kadar kolesterol total kelompok normal disebabkan pakan BR II mengandung lemak sebesar 4% setiap 100 gram. Kenaikan kadar kolesterol total pada kelompok uji dan kontrol normal pasca diet kolesterol tinggi secara berturut-turut sebesar 3,28 mg/dl dan 1,92 mg/dl

Tabel 1. Rerata kadar kolesterol total, HDL, dan LDL serum darah hewan uji pasca diet kolesterol tinggi pada masing-masing kelompok perlakuan.

Kelompok	Rerata kadar kolesterol sebelum dan sesudah diet kolesterol tinggi ($\bar{X} \pm SD$)					
	Kolesterol Total		HDL		LDL	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
K. Uji	64,22 \pm 1,45	67,50 \pm 4,13	16,99 \pm 2,77	29,60 \pm 4,12	12,47 \pm 1,38	17,74 \pm 3,98
K. Normal	59,35 \pm 5,20	61,27 \pm 9,80	14,90 \pm 1,50	23,36 \pm 4,64	17,36 \pm 3,40	19,90 \pm 3,39

**Gambar 3.** Kadar kolesterol total, HDL, dan LDL serum darah hewan uji pasca diet kolesterol tinggi. Perlakuan diet kolesterol tinggi dengan emulsi lemak sapi dan kuning telur terbukti mampu meningkatkan kadar kolesterol total, HDL, dan LDL.

Asupan kolesterol dalam perlakuan diet kolesterol tinggi menyebabkan kolesterol dari lemak sapi dan kuning telur dibawa oleh kilomikron menuju ke hati. Hal ini berakibat meningkatnya kadar kolesterol di dalam hati. Kolesterol sebagian diangkut VLDL dan mengalami

hidrolisis oleh lipoprotein lipase membentuk LDL (Philip *et al.*, 2007). Hal tersebut yang mendasari peningkatan kadar LDL pasca diet kolesterol tinggi. Kadar LDL pada kelompok uji dan normal pasca perlakuan diet kolesterol tinggi mengalami peningkatan yang signifikan secara

berturut-turut sebesar 5,27 dan 2,54 mg/dl. Hal ini ditunjukkan oleh signifikansi *Paired Samples T test* secara statistik sebesar 0,000 ($P = 95\%$, $\alpha = 0,05$). Kenaikan kadar LDL tersebut menyebabkan kolesterol banyak didistribusikan ke dalam sel dan jaringan, sehingga kadar kolesterol dalam darah meningkat.

Kadar kolesterol dalam darah yang mengalami peningkatan menyebabkan kenaikan produksi HDL oleh tubuh hewan uji. Hal ini disebabkan karena kenaikan kolesterol di dalam darah menstimulasi pengaktifan pre β -HDL A-I menjadi HDL A-I (Amir *et al.*, 2007). Kadar HDL kelompok uji dan normal pasca diet

kolesterol tinggi mengalami peningkatan secara berturut-turut sebesar 12,61 dan 8,46 mg/dl. Kadar HDL serum darah hewan uji pasca diet kolesterol tinggi mengalami peningkatan yang berbeda signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh signifikansi *Paired Samples T test* secara statistik sebesar 0,000 ($P = 95\%$, $\alpha = 0,05$).

Kelima kelompok uji yang telah mendapatkan perlakuan diet kolesterol tinggi diberi perlakuan uji selama empat belas hari. Perlakuan uji yang dilakukan meliputi pemberian ekstrak dosis 40, 80, dan 160 mg/kgbb, obat pembanding (Simvastatin), dan kontrol sakit. Hasil penelitian yang diperoleh seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata kadar kolesterol total, HDL, dan LDL serum darah hewan uji pasca perlakuan

larutan uji pada masing-masing kelompok perlakuan.

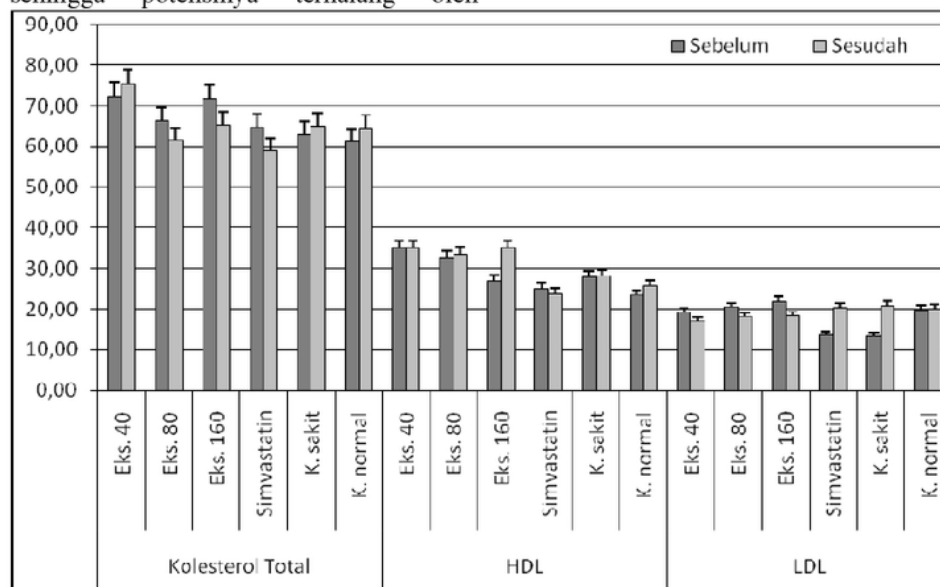
Kelompok	Rerata kadar kolesterol sebelum dan sesudah perlakuan uji ($\bar{X} \pm SD$)					
	Kolesterol Total		HDL		LDL	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Eks. 40	72,05 \pm 4,5	75,18 \pm 7,8	35,08 \pm 4,6	35,00 \pm 6,5	19,24 \pm 2,2	17,28 \pm 2,7
	9	6	0	5	3	1
Eks. 80	66,28 \pm 6,5	61,38 \pm 7,5	32,65 \pm 4,2	33,50 \pm 4,9	20,50 \pm 3,1	18,28 \pm 6,0
	0	3	2	5	0	2
Eks. 160	71,58 \pm 7,9	65,25 \pm 9,3	27,04 \pm 3,2	35,10 \pm 5,5	21,95 \pm 3,2	18,43 \pm 4,7
	5	9	2	9	8	4
Simvastati	64,70 \pm 3,8	58,90 \pm 3,5	25,15 \pm 1,6	23,94 \pm 4,9	13,65 \pm 2,6	20,45 \pm 9,0
n	0	6	3	5	5	6

K. sakit	62,87±6,6 5	65,00±9,2 5	28,08±2,5 6	28,15±4,8 6	13,37±2,9 9	20,85±7,0 1
K. normal	61,27±9,8 0	64,50±7,9 3	23,36±4,6 4	25,75±1,0 7	19,90±3,3 9	20,10±1,5 5

Kadar kolesterol total pasca perlakuan uji memberikan hasil yang bervariasi, dimana perlakuan ekstrak pada dosis 40 mg/kgbb belum menunjukkan penurunan kadar kolesterol total. Hal tersebut terkait dengan ketidakmampuannya dalam meningkatkan kadar HDL. Hal ini seperti terlihat pada Gambar 4. Ketidakmampuan ekstrak dosis 40 mg/kgbb dapat disebabkan karena beberapa faktor diantaranya dosis belum memasuki dosis minimum efek terapi atau aktivitas antihiperkolesterol cukup rendah sehingga potensinya terhalang oleh

peningkatan kadar kolesterol yang disebabkan pakan tikus BR II.

Ekstrak etanol daging bekicot dan obat pembanding Simvastatin terbukti mampu menurunkan kadar kolesterol total. Ekstrak etanol daging bekicot pada dosis 80 mg/kgbb dan 160 mg/kgbb berturut-turut mampu menurunkan kadar kolesterol total sebesar 4,90 mg/dl dan 6,33 mg/dl. Simvastatin sebagai obat pembanding mampu menurunkan kolesterol total sebesar 5,80 mg/dl. Aktivitas penurunan



Gambar 4. Kadar kolesterol total, HDL, dan LDL serum darah hewan uji pasca perlakuan uji.

kadar kolesterol total oleh ekstrak etanol daging bekicot pada dosis 160 mg/dl dan Simvastatin yang terolah secara statistik menunjukkan tidak berbeda signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh signifikansi dari *Least Significant Difference* (LSD) sebesar 0,256 ($P = 95\%$, $\alpha = 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan keduanya mempunyai kemampuan yang sama dalam menurunkan kadar kolesterol total serum darah. Simvastatin menurunkan kadar kolesterol total dengan menghambat enzim HMG-CoA *reductase*. Hal tersebut dilakukan secara kompetitif karena kesamaan struktur antara Simvastatin dengan HMG-CoA. HMG-CoA tersebut dibutuhkan dalam sintesis kolesterol, sehingga penghambatannya mampu menurunkan kadar kolesterol total dalam serum darah (Daniel, 2008). Kontrol sakit merupakan kelompok tanpa perlakuan pasca diet kolesterol tinggi. Kelompok tersebut memberikan hasil berupa peningkatan kadar kolesterol total sebesar 2,13 mg/dl.

Hal tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi gangguan keseimbangan metabolisme kolesterol pada hewan uji pasca diet kolesterol tinggi. Oleh sebab itu, tubuh dari hewan uji tidak mampu mengembalikan kadar kolesterol yang telah mengalami peningkatan pasca diet kolesterol tinggi menjadi normal kembali. Oleh sebab itu, disimpulkan bahwa hewan uji pasca diet kolesterol tinggi telah mengalami hiperkolesterol dan penurunan kadar kolesterol dari larutan uji tidak dipengaruhi oleh faktor fisiologis tetapi karena masing-masing perlakuan uji. Hal ini dikarenakan metabolisme kolesterol hewan uji telah terganggu pasca diet kolesterol tinggi.

Kadar HDL yang mengalami peningkatan pasca perlakuan uji merupakan salah satu mekanisme dalam menurunkan kadar kolesterol total. Ekstrak dosis 40 mg/kgbb belum memberikan hasil kenaikan kadar

HDL. Hal ini menyebabkan ketidakmampuan ekstrak dosis tersebut dalam menurunkan kadar kolesterol total hewan uji. Ekstrak dengan dosis 80 mg/kgbb dan 160 mg/kgbb memberikan peningkatan kadar HDL pasca perlakuan uji. Kadar HDL mengalami peningkatan pasca perlakuan ekstrak dosis 80 dan 160 mg/kgbb secara berturut-turut sebesar 0,85 mg/dl dan 8,06 mg/dl. Kadar HDL yang mengalami peningkatan mampu menurunkan kadar kolesterol total dalam darah. Hal tersebut menjelaskan atas kemampuan ekstrak dosis 80 mg/kgbb dan 160 mg/kgbb dalam menurunkan kadar kolesterol total dalam serum darah hewan uji. Aktivitas peningkatan kadar HDL pasca perlakuan uji yang terolah secara statistik menunjukkan bahwa ekstrak etanol daging bekicot dosis 160 mg/kgbb mampu meningkatkan kadar HDL yang berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya ($P = 95\%$, $\alpha = 0,05$).

Kadar LDL yang mengalami penurunan pasca perlakuan uji merupakan salah satu mekanisme penurunan kolesterol total. Hasil penelitian menunjukkan kadar LDL pasca perlakuan ekstrak dosis 40, 80, dan 160 mg/kgbb mengalami penurunan secara berturut-turut sebesar 1,96; 2,22; dan 3,52 mg/dl. Efek ekstrak dalam menurunkan kadar LDL serum darah disebabkan karena kandungan senyawa *acharan sulfate* dalam daging bekicot (Jin *et al.*, 2002). Senyawa *acharan sulfate* dapat berikatan dengan protein apoB100 dalam LDL membentuk senyawa *proteoglycan* (German *et al.*, 1988). Ikatan *acharan sulfate* dengan apoB100 pada protein LDL menyebabkan kerja LDL terganggu dalam membawa kolesterol dari hati menuju perifer. Ikatan tersebut dapat pula menyebabkan LDL tidak terikat dengan *proteoglycan* endogen dalam pembuluh darah sehingga LDL tidak rusak oleh LDL oksidase pada sel makrofag (Christofer *et al.*, 2003). Kerusakan LDL dalam pembuluh darah

dapat menyebabkan kolesterol tertinggal di pembuluh darah dan berakibat terbentuknya endapan kolesterol. Endapan kolesterol tersebut dalam jangka panjang dapat menyebabkan pembentukan arterosklerosis yang berakibat pada penyakit jantung koroner (PJK). Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa ikatan protein apoB100 dengan senyawa *acharan sulfate* dalam ekstrak etanol daging bekicot (*A. fulica*) mampu menurunkan kadar LDL dan mencegah resiko penyakit jantung koroner (PJK). Kadar LDL yang mengalami penurunan dapat menyebabkan kolesterol hanya sedikit yang didistribusikan dari hati menuju perifer atau darah, sehingga kadar kolesterol total dalam darah mengalami penurunan.

Kontrol normal dan kontrol sakit pasca perlakuan uji memberikan hasil berupa kenaikan kadar kolesterol total, HDL dan LDL. Hal tersebut disebabkan karena metabolisme kolesterol di dalam tubuh telah rusak pasca diet kolesterol tinggi. Oleh sebab itu, pemberian pakan BR II yang mengandung kolesterol sebesar 4% setiap 100 gram mampu meningkatkan kadar kolesterol total dan berakibat pada peningkatan kadar LDL serta HDL.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis diatas, maka dapat disimpulkan diantaranya :

1. Ekstrak etanol daging bekicot mempunyai aktivitas dalam menurunkan kadar kolesterol total atau antihiperkolesterol dengan mekanisme meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar LDL.
2. Dosis efektif ekstrak etanol daging bekicot sebesar 160 mg/kgbb, dimana dosis tersebut mampu menurunkan kolesterol total sebesar 6,33 mg/dl, meningkatkan HDL sebesar 8,06 mg/dl, dan menurunkan LDL sebesar 3,52 mg/dl.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga (DIPORA) propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta selaku pemberi hibah dana penelitian dan Lembaga Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada (LPPT-UGM) selaku tempat dilaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir S, Ari E, Arini S, Armen M, Azalia A, Bahroelim B, Frans DS, Hedi RD, Hendra U, Iwan D, Metta SS, Nafrialdi, Petrus FW, Purwastyastuti A, Rianto S, Sunaryo, Srimarti W, Suharti KS, Sulistia GG, Vincent HS, Wawaimuli A, Yanti M, Yati HI, Zunilda DS, Melva L, Elysabeth. 2007. *Farmakologi dan terapi edisi 5*. Jakarta : Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hal : 374-377.
- Christofer F, Maria G, Robert EP, Lorenzo A, Rosemary LW, Jan B. 2003. Molecular mechanism for changes in proteoglycan binding on compositional changes of the core and the surface of low density lipoprotein containing human apolipoprotein B100. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 24 (1): 564-570.
- 6**
Daniel S. 2008. The statins in preventive cardiology. *The New England Journal of Medicine* 359 (14): 1426-1427.
- Eun JJ, Gerdy BD, Toin HK, Toshihiko T, Robert JL, Yeong SK. 2005. Nucleolin : a *acharan sulfate* binding protein on the surface on

- 4
cancer cells. *Glycobiology* 15 (1): 1-9.
- German C, Sven OO, Flor L, Peter C, Goran B. 1988. Identification of Apo B-100 Segments Mediating the Interaction of Low Density Lipoproteins with Arterial Proteoglycans. *Arteriosclerosis* 8 (4): 368-376.
- Hans F, Prafulla A, Heide K, Ingeborg K. 1980. Use of a simple enzymatic assay for cholesterol analysis in human bile. *Journal of Lipid Research* 21 (1): 259-261.
- 3
Hu FB, Manson JE, Willett WC. 2001. Types of dietary fat and risk of coronary heart disease J Am Col Nut 20 (1): 5-19.
- Jin YS, Yeon SL, Sang HJ, Hyung SC, Kuk HS, Yeong SK. 2002. Pharmacological activities of a new glycosaminoglycan, acharan sulfate isolated from the giant African snail (*Achatina fulica*). *Arch Pharm Res* 25 (6): 889-894.
- 5
Lampe FC, Morris RW, Walker M. 2005. Trends in rates of different forms of diagnosed coronary heart disease, 1978 to 2000: prospective, population-based study of British men. *BMJ* 330 (1): 1046.
- Lianli C, Eva MM, Hyung SC, Young WH, Yeong SK, Toshihiko T, Robert JL. 2006. Preparation and structural determination of large oligosaccharides derived from acharan sulfate. *Carbohydrate Research* 341 (1): 864-869.
- 1
Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. 2003. *Biokimia* Harper Edisi 25. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- Philip B, Antonio MG, John CL, Jaman M, Michael S, Scott MG, John JP, Vera B, Jean-Charles F. 2007. HDL Cholesterol, Very Low Levels of LDL Cholesterol, and Cardiovascular Events. *The New England Journal of Medicine* 357 (13): 1301-1310.
- Yeong SK, You YJ, Toshihiko T, Youmie P, Robert JL. 1996. A new glycosaminoglycan from the giant African snail (*Achatina fulica*). *The Journal of Biological Chemistry* 271 (20): 11750-11755.
- Yeong SK, Mi YA, Song JW, Dong HK, Toshihiko T, Lynn MT, Youmie P, Guyong Y, Jihon L, Robert JL. 1998. Determination of the structure of oligosaccharides prepared from acharan sulfate. *Glycobiology* 8 (9): 869-877.
- Youmie P, Zhenqing Z, Tatiana N, Laremore, Boyangzi L, Joon SS, A-Rang I, Mi YA, Yeong SK, Robert JL. 2008. Variation of acharan sulfate and monosaccharide composition and analysis of neutral N-glycans in African giant snail (*Achatina fulica*). *Glycoconj J* 25 (1): 863-877.

PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAGING BEKICOT (Achantina fulica) TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL, HDL, DAN LDL SERUM DARAH TIKUS JANTAN GALUR WISTAR

ORIGINALITY REPORT

1%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	ktikebidanancom.wordpress.com Internet	12 words — < 1%
2	www.cnki.com.cn Internet	7 words — < 1%
3	excellentnutrition.org Internet	7 words — < 1%
4	Mohammad Mashreghi, Hassan Azarpara, Mahere R. Bazaz, Arash Jafari, Aria Masoudifar, Hamed Mirzaei, Mahmoud R. Jaafari. "Angiogenesis biomarkers and their targeting ligands as potential targets for tumor angiogenesis", Journal of Cellular Physiology, 2018 Crossref	7 words — < 1%
5	V Clapés. "Essential thrombocythemia in young individuals: frequency and risk factors for vascular events and evolution to myelofibrosis in 126 patients", Leukemia, 06/2007 Crossref	6 words — < 1%
6	cmm.ucsd.edu Internet	5 words — < 1%

